

Positions de Mars et de la Terre
entre le 1 septembre 2009 et le 15 juin 2010

Castor
Pollux
Gem
90
Tau
M44
Cnc
Ari
Régulus
Leo
Psc
γ
Point vernal
Soleil
Vir
Aqr
Cap
Lib
Sco
Oph
Sgr

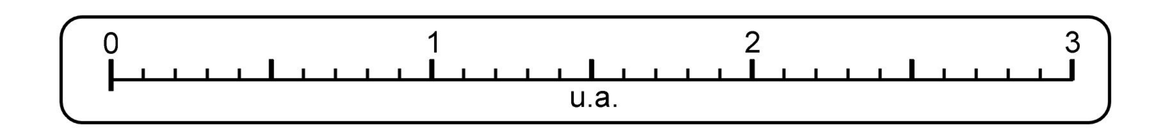
1/9
15/9
1/10
15/10
1/11
15/11
1/12
15/12
1/1
15/1
1/2
15/2
1/3
15/3
1/4
15/4
1/5
15/5
1/6
15/6

Fond à photocopier : référentiel héliocentrique



Repère géocentrique

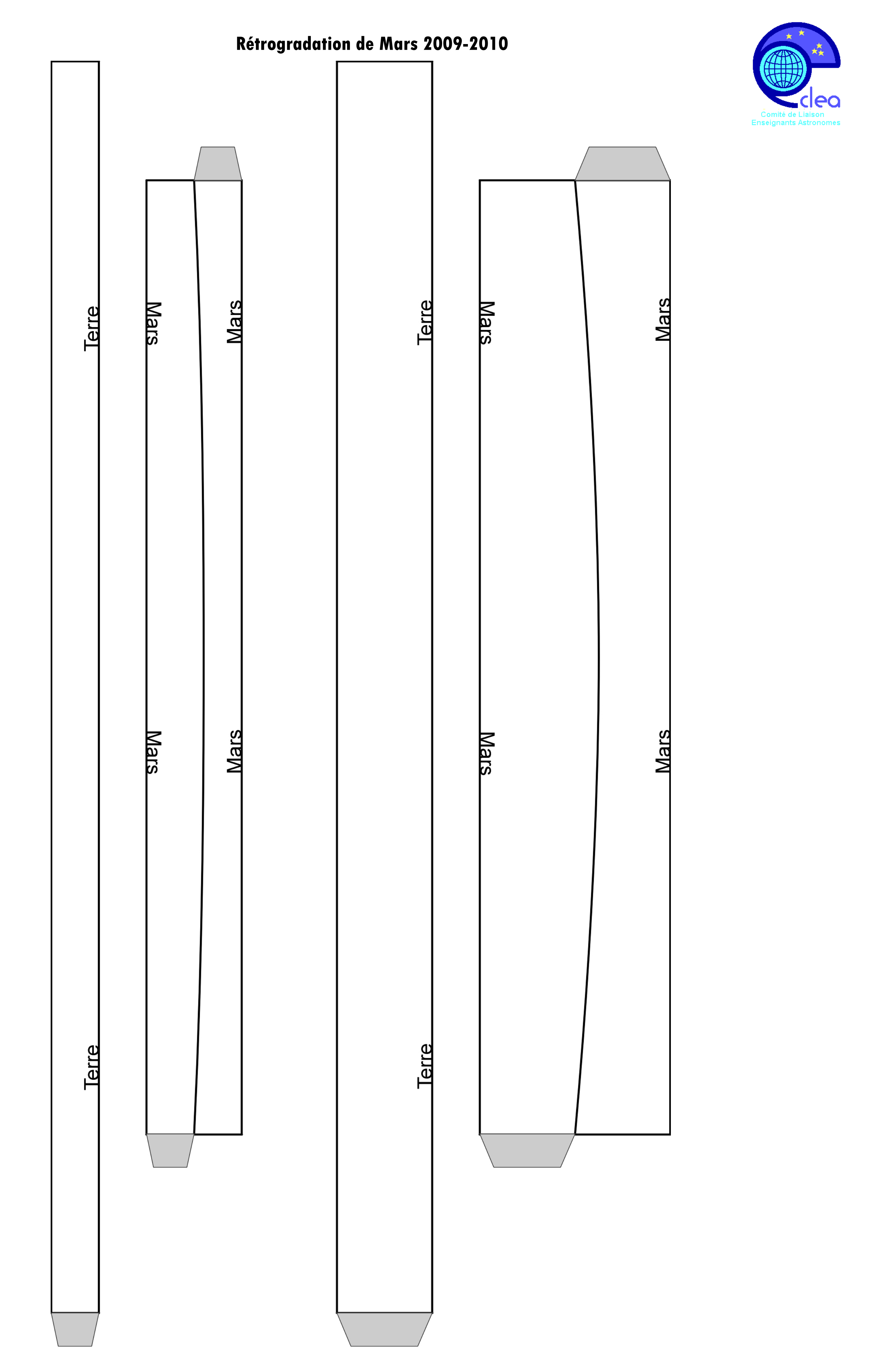
Castor
Pollux
Gem
90
Tau
M44
Cnc
Ari
Régulus
Leo
Psc
γ
Point vernal
Terre
Vir
Aqr
Cap
Lib
Sco
Oph
Sgr



Règle graduée (à découper)

A photocopier sur papier calque : référentiel géocentrique

Rétrogradation de Mars 2009-2010



A découper et coller pour construire les orbites en "relief" : à l'échelle ou en exagérant l'inclinaison



Mode d'emploi :

Sur la première fiche, le cercle gradué donne la longitude écliptique héliocentrique et les limites des constellations (astronomiques) du "zodiaque". On peut faire remarquer en passant que ces constellations sont au nombre de 13, et d'inégales longueurs (contrairement à l'usage des astrologues ...)

Disposer la seconde fiche (référentiel géocentrique) sur la première de manière à ce que la Terre coincide avec sa position à une date donnée, et que les axes "Soleil-point vernal" des deux repères soient bien parallèles.

Pointer sur le calque la position du Soleil et le position de Mars pour cette date.

Renouveler l'opération pour toutes les dates indiquées.

On obtient ainsi la projection sur l'écliptique des trajectoires du Soleil et de Mars dans le référentiel géocentrique.

Le cercle gradué permet de savoir dans quelle direction (devant quelle constellation) on pouvait observer les deux astres depuis la Terre ou de donner leur longitude écliptique géocentrique. On peut là aussi faire remarquer le décalage entre la position du Soleil observée et celle prédite par les astrologues ...

Si on a au préalable pointé la boucle de rétrogradation avec les photos ou la séquence vidéo, on peut vérifier que les directions prévues correspondent bien aux directions observées.

On peut aussi découper la règle graduée de la fiche n°2 et l'utiliser pour déterminer des distances, puis les vitesses apparentes correspondantes dans chaque référentiel.

Remarquer alors l'effet de projection : la boucle obtenue pour Mars est ici vue "de dessus" (du pôle Nord de l'écliptique) alors que depuis la Terre on la voit de profil.

Découper un ruban de papier et en faire une boucle qu'on observe de profil permet de montrer comment il faut la disposer pour reproduire (approximativement) ce qu'on observe effectivement dans le ciel.

On peut enfin, s'il reste du temps et si le niveau et l'intérêt des élèves le permettent, montrer les boucles de rétrogradation 2005, et 2007 (cartes sur papier ou stellarium) et expliquer les différences d'aspect en prenant en compte l'inclinaison de l'orbite de Mars. Pour visualiser cette orbite en 3 dimensions, on peut découper et coller les bandes de papier de la 3ème fiche, puis les disposer sur la fiche n°1. Les bandes de gauche permettent de réaliser la maquette en respectant les proportions (mais l'inclinaison est peu visible), celles de droite en doublant les distances selon la direction "verticale" (normale au plan de l'écliptique).

Les tableaux ci-dessous donnent quelques caractéristiques utiles : distances en u.a., longitudes héliocentriques du périhélie et du noeud ascendant (pour disposer les bandes).

Terre – Soleil	1,00
Mars ½ grand axe	1,52
Mars périhélie	1,38
Mars aphélie	1,67

Mars λ périhélie (°) ω	286,5
Mars λ noeud asc (°) Ω	49,6
Mars excentricité e	0,093
Mars inclinaison (°) i	1,85